



II. Tecnologias de conversão para energia no âmbito do projeto CONVERTE



Atividade 4 - Tecnologias de conversão e respetivos produtos energéticos

TECNOLOGIAS DE CONVERSÃO

Paula Costa

Processos Termoquímicos

- Combustão
- Gasificação
- Pirólise
- Liquefação hidrotérmica



T5

Combustão

A combustão é um processo termoquímico que converte a energia química contida na biomassa em outras fontes de energia, como a energia térmica (na forma de calor, através de equipamentos destinados para este fim, como os geradores de vapor, as caldeiras, fornalhas, fogões, entre outros) e a energia mecânica (na forma de eletricidade, utilizando turbogeradores como as turbinas a vapor e a gás, motores alternativos, entre outros).



Combustão de Biomassa



Condições Experimentais:

Temperatura: 650 – 800 °C

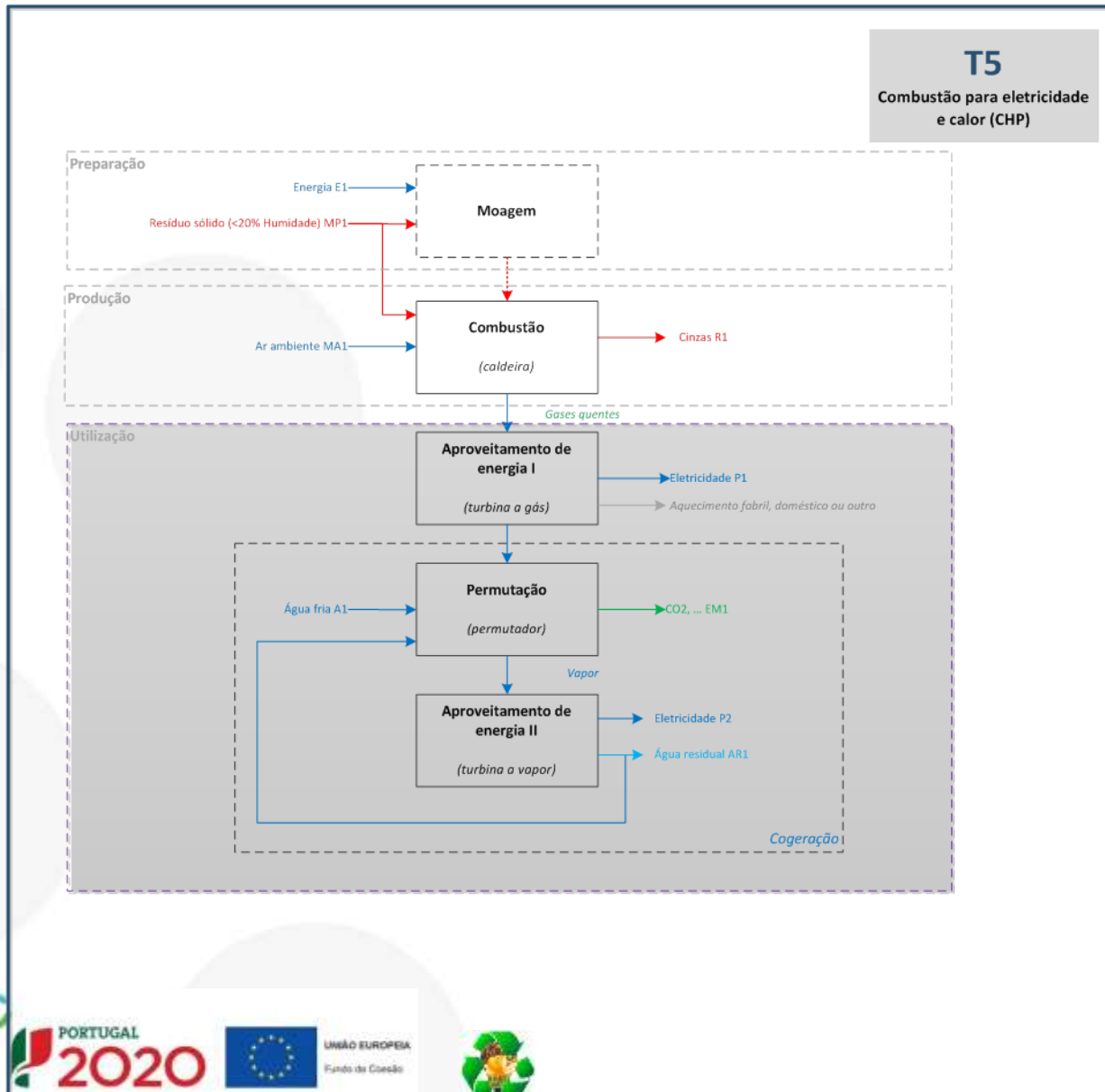
Pressão Atmosférica: ~1,0 bar

Excesso de Ar: 10 – 40 %

Ar Secundário: 10 - 25 %



Combustão



Combustão

Produtos e Aplicações

- Os produtos resultantes são essencialmente CO_2 e H_2O .
- Liberta-se calor nas reacções de combustão (10 MJ/kg).
- A combustão converte a energia química de um resíduo em calor.
- Conversão energética: 25 – 40 (%)



T6

Gasificação

A gasificação de biomassa é um processo de conversão termoquímico que permite obter um gás, que pode ser usado como biocombustível gasoso ou como bio matéria-prima. Os produtos da gasificação são maioritariamente gasosos, embora também se produza uma pequena fração de sólidos que contém a matéria mineral existente no resíduo processado e alguma matéria carbonosa não convertida.



Gasificação de Biomassa



Condições Experimentais:

Agente de gasificação : Ar/O₂ e/ou Vapor

Temperature: 750 e 900 °C

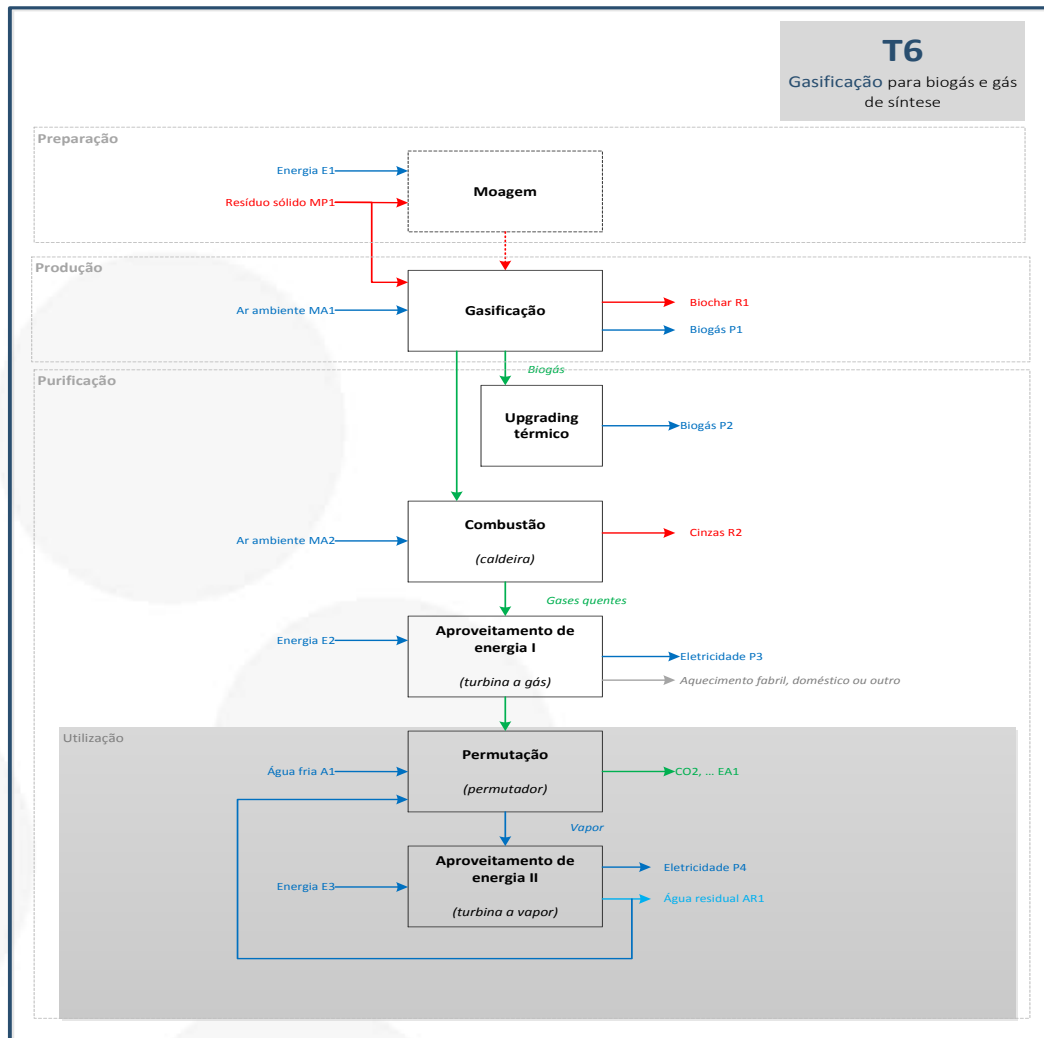
Pressão Atmosférica: ~1,0 bar

Vapor/Biomassa: ~1g/g_{daf}

Razão de Equivalência: 0,1 – 0,3



Gasificação



Gasificação

Produtos e Aplicações

- Gás de síntese: hidrogénio (H_2), dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), metano (CH_4) e outros hidrocarbonetos gasosos (C_2 - C_4).
- O gás produzido pode ser queimado diretamente para produzir energia,
- Pode ser usado em motores de combustão ou turbinas
- Se for enriquecido em hidrogénio, poderá também vir a ser utilizado em pilhas de combustível.
- Pode ainda ser usado em síntese química para produzir etanol, metanol ou dimetiléter (DME).



Combustão e Gasificação

Parâmetros importantes:

Humidade < 20%

PCS > 16 MJ/kg

Cinzas < 20%

Cloro < 1%

Enxofre < 2%



T7

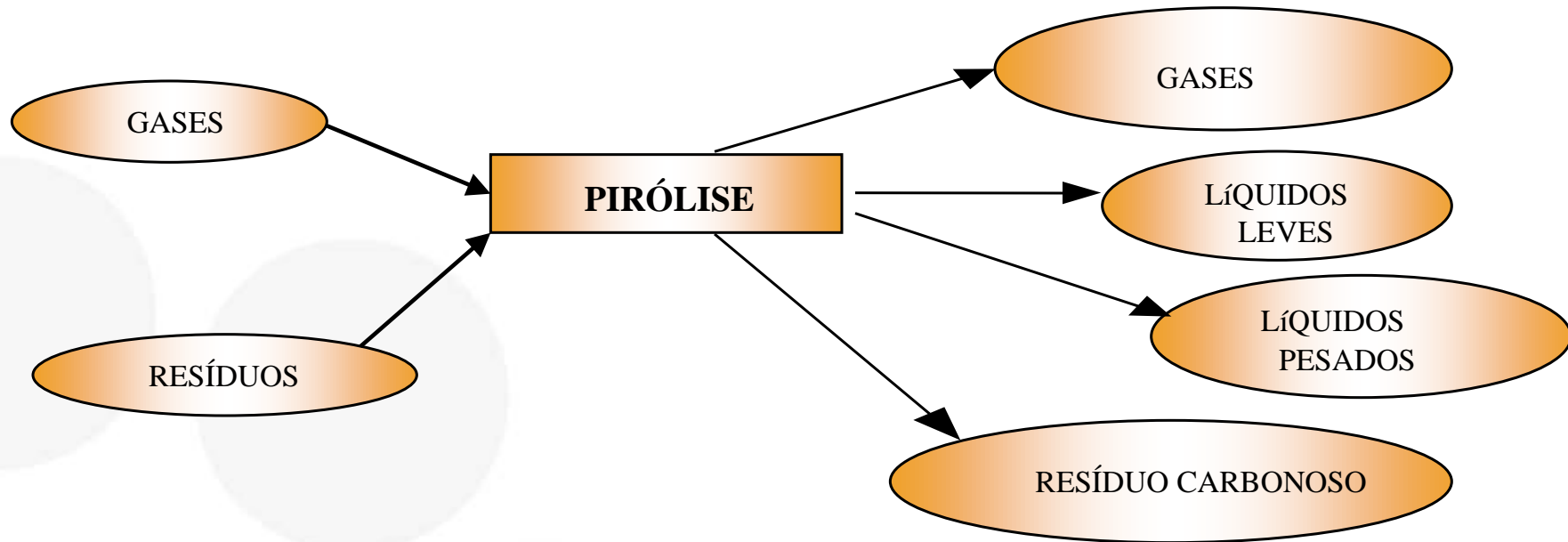
Pirólise

A pirólise é um processo termoquímico que consiste na decomposição da biomassa numa atmosfera sem oxigénio a temperaturas médias ou elevadas (conforme o tipo de produtos que se pretende).

Para a produção de bio-óleo a partir é necessário aplicar a pirólise rápida, processo com uma velocidade de aquecimento elevada, onde a biomassa deve ser inicialmente seca para retirar a quantidade de humidade que possa apresentar, até um valor entre 10% e 15% de conteúdo de água. A biomassa seca deve de ser moída para reduzir o tamanho de partícula de forma a garantir que ocorrem as reações rápidas dentro do reator, as quais favorecem a formação de produtos líquidos.



Pirólise

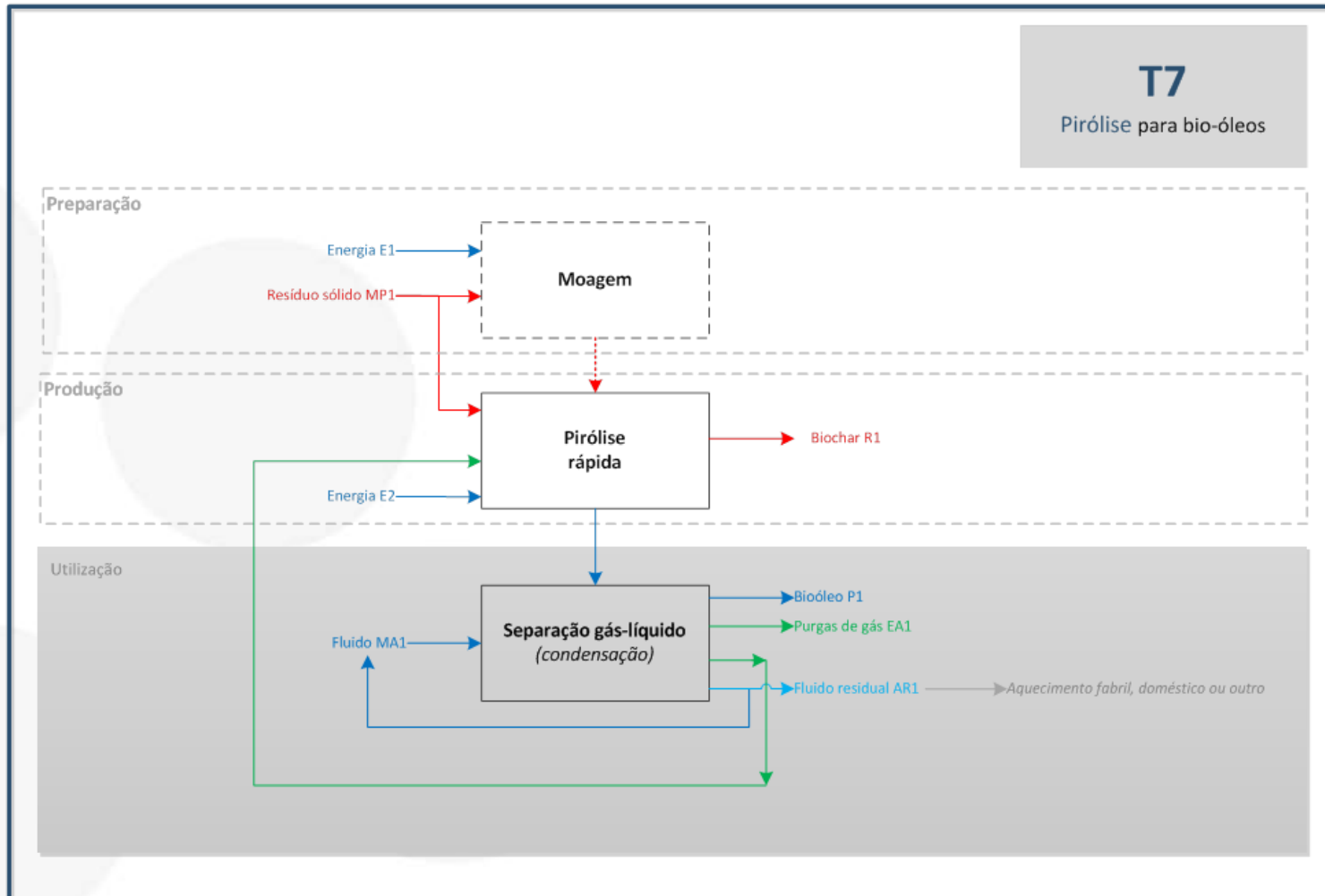


Condições de Operação:

- Gas: ausência de O₂ (ou ar)
- Temperatura: 350 – 600°C
- Média ou baixa Pressão: 0,1 – 4,5 MPa
- Tempos de Reacção baixos



Pirólise



Pirólise

Parâmetros importantes

<u>Amostras líquidas:</u>	<u>Amostras sólidas</u>
Elevada % Óleo	Baixo teor cinzas
Baixa Humidade	Baixa Humidade
Elevado IA	Baixo teor de Cloro e Enxofre



Pirólise

Produtos e Aplicações

- Gases: H_2 , CO, CO_2 , N_2 e hidrocarbonetos – podem ser usados como combustível
- Líquidos: Usados como combustível ou matéria prima.
- Resíduo Carbonoso: Usado para a produção de carvão activado, etc.



T8

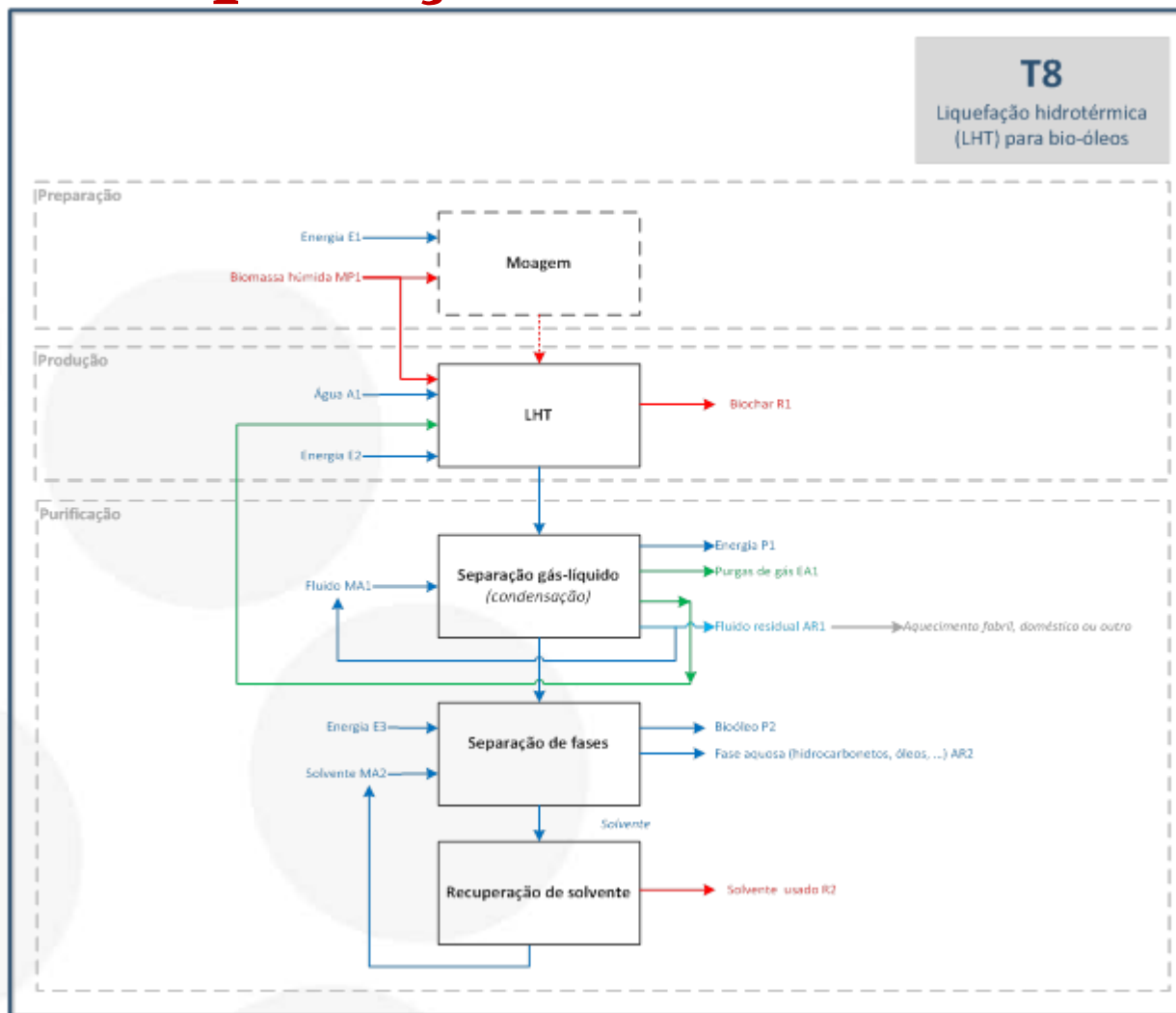
Liquefação Hidrotérmica

A liquefação hidrotérmica (LHT) é um processo termoquímico usado para converter matérias-primas com elevado teor de humidade em bio-crude e produtos químicos de valor acrescentado.

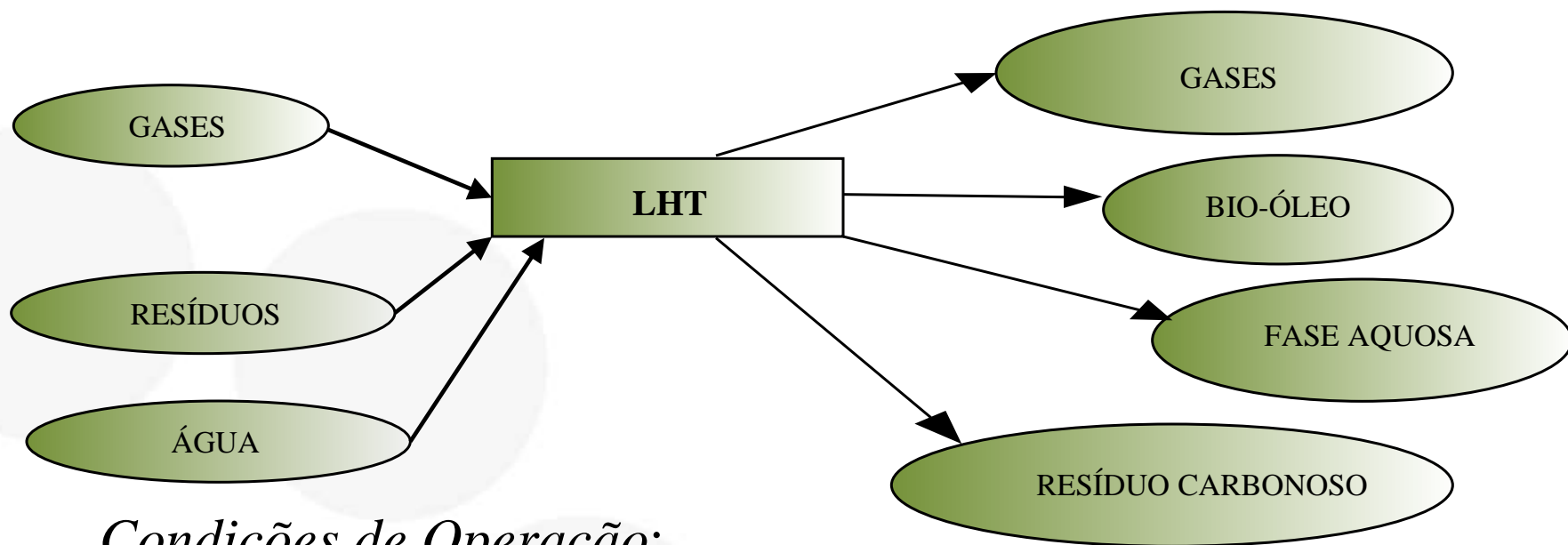
Um dos grandes benefícios da utilização do processo de LHT em relação à tecnologia convencional da pirólise é o facto de não haver necessidade de secar a biomassa antes de se iniciar o processo.



Liquefação Hidrotérmica



Liquefação Hidrotérmica



Condições de Operação:

- Gas: ausência de O_2 (ou ar)
- Água
- Temperatura: 250 – 375°C
- Elevada Pressão: 4 – 22 MPa
- Tempos de Reacção elevados



Liquefação Hidrotérmica

Parâmetros importantes:

Humidade elevada

Baixo teor em cinzas

Baixo teor de Cloro e Enxofre

Condições utilizadas na Liquefação Hidrotérmica:

Temperatura=325°C

Pressão=3,9MPa

Tempo=30 minutos



Liquefação Hidrotérmica

Produtos e Aplicações

- Gases: H_2 , CO , CO_2 , N_2 e hidrocarbonetos – podem ser usados como combustível
- Bio-óleo: Usado como combustível ou matéria prima.
- Resíduo Carbonoso: Usado para a produção de carvão activado, bio-char, etc.



OBRIGADA

<http://converte.lneg.pt/>

